

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-267952

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

H04B 1/40

(21)Application number : 2000-079456

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.03.2000

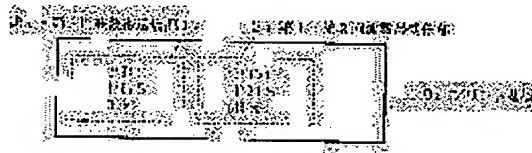
(72)Inventor : KAMISAKA HIDEKI  
SHIOTANI HIROYUKI  
IKEDA KAZUHIKO  
TAKEUCHI AKITAKA  
UI TAKASHI

## (54) WIRELESS TERMINAL DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wireless terminal device that can prevent deterioration in the reception sensitivity due to interference of signals sent/received at the same time by two frequency bands without increasing the size of the device.

**SOLUTION:** A transmission section 1a that transmits signals with 1st and 2nd frequency bands different from each other and a reception section 2a that receives signals with the 1st and 2nd frequency bands are separately placed on a printed circuit board 10a so as to take high isolation between the transmission system of the 1st frequency band and the reception system of the 2nd frequency band and between the transmission system of the 2nd frequency band and the reception system of the 1st frequency band. Thus, the deterioration in the reception sensitivity in the case of simultaneous transmission reception of the 1st and 2nd frequency bands can be prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-267952

(P2001-267952A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 B 1/40

識別記号

F I

H 0 4 B 1/40

テ-マコード(参考)

5 K 0 1 1

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-79456 (P2000-79456)

(22) 出願日 平成12年3月22日 (2000.3.22)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 上坂 秀樹

石川県金沢市彦三町二丁目1番45号 株式会社松下通信金沢研究所内

(72) 発明者 塩谷 宏行

石川県金沢市彦三町二丁目1番45号 株式会社松下通信金沢研究所内

(74) 代理人 100079544

弁理士 斎藤 勲

最終頁に続く

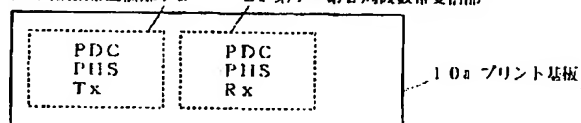
(54) 【発明の名称】 無線端末装置

(57) 【要約】

【課題】装置を大きくすることなく、2つの周波数帯により同時に送受信する際の信号の干渉による受信感度の劣化を防止できる無線端末装置を提供する。

【解決手段】相異なる周波数帯域の第1及び第2の周波数帯域で送信する送信部1aと、第1及び第2の周波数帯域で受信する受信部2aとを、プリント基板10a上に分離して配置することにより、第1の周波数帯の送信系と第2の周波数帯の受信系との間と、第2の周波数帯の送信系と第1の周波数帯の受信系との間のアイソレーションを大きくとることができる。これにより、第1の周波数帯と第2の周波数帯における同時送受信の際の受信感度の劣化を防止することができる。

第1・第2周波数帯送信部1a 2a 第1・第2周波数帯受信部



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域で送信する第 1 の送信部と第 2 の周波数帯域で送信する第 2 の送信部とからなる第 1 のブロックと、前記相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域で受信する第 1 の受信部と第 2 の周波数帯域で受信する第 2 の受信部とからなる第 2 のブロックとを備え、前記第 1 のブロックと第 2 のブロックとをプリント基板上に分離して配置することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 2】相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域で送信する第 1 の送信部及び第 2 の周波数帯域で送信する第 2 の送信部と、前記相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域で受信する第 1 の受信部及び第 2 の周波数帯域で受信する第 2 の受信部とを備え、前記第 1 の送信部及び第 2 の送信部を内層にグランド層を有する多層プリント基板の一方の面に配置し、前記第 1 の受信部及び第 2 の受信部を前記多層プリント基板の他方の面に配置することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 3】前記第 1 の送信部を配置した前記多層プリント基板の裏側に前記第 1 の受信部を配置し、前記第 2 の送信部を配置した前記多層プリント基板の裏側に前記第 2 の受信部を配置し、更に前記第 1 の送信部と前記第 2 の受信部を、前記第 2 の送信部と前記第 1 の受信部をそれぞれ前記多層プリント基板の対角に配置することを特徴とする請求項 2 記載の無線端末装置。

【請求項 4】前記第 1 の送信部の送信信号の入出力方向と前記第 2 の受信部の受信信号の入出力方向とが同一方向になるよう配置し、前記第 1 の受信部の受信信号の入出力方向が前記第 2 の送信部の送信信号の入出力方向とが同一方向であって、前記第 1 の送信部の送信信号及び前記第 2 の受信部の受信信号の入出力方向と逆方向になるよう配置することを特徴とする請求項 2 または 3 記載の無線端末装置。

【請求項 5】前記多層プリント基板上の、第 1 及び第 2 の送信部の間と第 1 及び第 2 の受信部の間にスリットを設けることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の無線端末装置。

【請求項 6】前記多層プリント基板上の、第 1 のブロックと第 2 のブロックとの間に制御部を配置することを特徴とする請求項 1 記載の無線端末装置。

【請求項 7】相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域で送信する第 1 の送信部と第 1 の周波数帯域で受信する第 1 の受信部とからなる第 3 のブロックと、前記相異なる 2 つの周波数帯域の第 2 の周波数帯域で送信する第 2 の送信部と第 2 の周波数帯域で受信する第 2 の受信部とからなる第 4 のブロックと、制御部とを備え、前記第 3 のブロックと第 4 のブロックとをプリント基板上に制御部を挟み分離して配置することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 8】複数のアンテナと、前記複数のアンテナを

それぞれ異なる第 1 及び第 2 の周波数帯域で使用するための複数のアンテナ共用手段と、前記第 1 の周波数帯域において送受信する第 1 の送信部及び第 1 の受信部と、前記第 1 の周波数帯域において送信と受信とを切り換える第 1 の送受信切換手段と、前記第 1 の周波数帯域において送受信するときに使用するアンテナを選択する第 1 のアンテナ選択手段と、前記第 2 の周波数帯域において送受信する第 2 の送信部及び第 2 の受信部と、前記第 2 の周波数帯域において送信と受信とを切り換える第 2 の送受信切換手段と、前記第 2 の周波数帯域において送受信するときに使用するアンテナを選択する第 2 のアンテナ選択手段とを備え、前記複数のアンテナ共用手段と前記第 1 及び第 2 のアンテナ選択手段との相互間の配線をそれぞれ交差しないように配置し、前記第 1 の送信部及び第 1 の受信部と前記第 2 の送信部及び第 2 の受信部との間にスリットを設け、また一方の周波数帯域において送受信中のアンテナを他方の周波数帯域の送受信には用いないよう制御することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 9】アンテナと前記アンテナをそれぞれ異なる 2 つの周波数帯域で使用するためのアンテナ共用手段との対を 2 組と、第 1 の周波数帯域において送受信を行う第 1 の送信部及び第 1 の受信部と、前記第 1 の周波数帯域において送信と受信とを切り換える第 1 の送受信切換手段と、前記第 1 の周波数帯域において送受信するときに使用するアンテナを選択する第 1 のアンテナ選択手段と、前記第 1 の周波数帯域と異なる第 2 の周波数帯域において送受信を行う第 2 の送信部及び第 2 の受信部と、前記第 2 の周波数帯域において送信と受信とを切り換える第 2 の送受信切換手段と、前記第 2 の周波数帯域において送受信するときに使用するアンテナを選択する第 2 のアンテナ選択手段とを備え、前記 2 組のアンテナ及びアンテナ共用手段をそれぞれ内層にグランド層を有する多層プリント基板の相異なる面に配置し、また一方の周波数帯域において送受信に使用中のアンテナを他方の周波数帯域の送受信には用いないよう制御することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 10】前記第 1 の送受信切換手段及び前記第 1 のアンテナ選択手段と、前記第 2 の送受信切換手段及び前記第 2 のアンテナ選択手段とを前記多層プリント基板の相異なる面に配置し、配線は内層にグランド層を有する多層プリント基板を挟んで交差するように配置することを特徴とする請求項 9 記載の無線端末装置。

【請求項 11】相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域で送受信する第 1 の送信部及び第 1 の受信部と、前記第 1 の周波数帯域と異なる第 2 の周波数帯域において送受信する第 2 の送信部及び第 2 の受信部とを備え、前記第 1 及び第 2 の送信部を第 1 の IC パッケージに纏め、前記第 1 及び第 2 の受信部を第 2 の IC パッケージに纏め、前記第 1 及び第 2 の IC パッケージをプリント基板上に分離して配置することを特徴とする無線端末装

10

20

30

40

50

置。

【請求項 1 2】相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域で送受信する第 1 の送信部及び第 1 の受信部と、前記第 1 の周波数帯域と異なる第 2 の周波数帯域において送受信する第 2 の送信部及び第 2 の受信部とを備え、前記第 1 の送信部及び前記第 1 の受信部を第 1 の IC パッケージに纏め、前記第 2 の送信部及び前記第 2 の受信部を第 2 の IC パッケージに纏め、前記第 1 及び第 2 の IC パッケージをプリント基板上に分離して配置することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 1 3】相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域において送受信する第 1 のアンテナを装置の長手方向の一方の端部に配置し、前記第 1 の周波数帯域と異なる第 2 の周波数帯域において送受信する第 2 のアンテナを装置の長手方向の他方の端部に配置することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 1 4】前記第 1 の周波数帯域において送受信する第 1 のアンテナを前記第 3 のブロックに隣接して配置し、前記第 2 の周波数帯域において送受信する第 2 のアンテナを前記第 4 のブロックに隣接して配置し、前記第 1 及び第 2 のアンテナをそれぞれ装置の長手方向の両端部に配置することを特徴とする請求項 7 記載の無線端末装置。

【請求項 1 5】折り畳み式構造を有し、相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域において送受信する第 1 のアンテナと、前記第 1 の周波数帯域と異なる第 2 の周波数帯域において送受信する第 2 のアンテナとを備え、前記第 1 及び第 2 のアンテナを折り畳み時には隣り合わせに位置し、折り畳み開放時には装置の長手方向の両端部に位置するよう配置することを特徴とする無線端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、主に PHS や PDC や CDMA など複数の通信方式を複合化した複合無線端末装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】従来、2 つ以上の周波数帯を用いて通信する無線端末装置としては、図 1 5 に示すような構成のものが一般的であった。(以下、従来例とする) この無線端末装置は、8 0 0 M H z 帯の PDC と 1 9 0 0 M H z 帯の PHS とを切り換えて使用するように構成されている。図 1 5 の構成では、両面プリント基板の一方の面に PDC の送信部及び受信部(第 1 周波数帯送受信部 7)を配置し、両面プリント基板の他方の面に PHS の送信部及び受信部(第 2 周波数帯送受信部 8)を配置している。

【0 0 0 3】また、制御信号群の配線パターンを改善するデュアルバンド無線通信装置としては、特開平 1 0 - 2 0 0 4 4 2 号公報で開示されているものが知られてい

る。この発明では、第 1 周波数帯域(PDC 帯域)と第 2 周波数帯域(PHS 帯域)の送信部同士と第 1 周波数帯域と第 2 周波数帯域の受信部同士をプリント基板上に隣接して配置することにより、制御信号群の配線パターンが複雑に交差することを解消している。

【0 0 0 4】さらに、デュアルバンド送受信に付随する漏話問題を解決するマルチモード無線電話機としては、特開平 1 0 - 1 0 7 6 7 8 号公報で開示されているものが知られている。この発明では、第 1 周波数帯域の受信部と第 2 周波数帯域の送信部の組み合わせと、第 1 周波数帯域の送信部と第 2 周波数帯域の受信部の組み合わせで、2 つの回路パッケージとすることにより、漏話問題を解決しようとしている。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、無線端末装置に対しては、2 つの周波数帯域を用いた同時送受信機能が求められている。しかし、従来例の構成では、同時送受信を行った場合に、例えば、PDC 送信部からの出力波、漏洩波及び 2 倍高調波等が PHS 受信部に対して漏洩するため、受信希望波に対する干渉成分が増加し、PHS の受信感度が劣化するという問題があった。

【0 0 0 6】また、第 1 周波数帯域と第 2 周波数帯域の送信部同士と第 1 周波数帯域と第 2 周波数帯域の受信部同士をプリント基板上に隣接して配置する構成の場合では、相異なる周波数帯域で用いる送信部と受信部とが隣接しているため、2 つの周波数帯域による同時送受信を行う際に干渉が発生し、受信感度が劣化するという問題があった。

【0 0 0 7】また、第 1 周波数帯域の受信部と第 2 周波数帯域の送信部の組み合わせと、第 1 周波数帯域の送信部と第 2 周波数帯域の受信部の組み合わせで、2 つの回路パッケージとする構成では、2 つの受信部が各々他方の送信部からの干渉を受け受信感度が劣化するという問題があった。また、以上説明したような干渉を防止するために各送受信ブロックの干渉波のアイソレーションを空間的に確保しようとすると、装置が大きくなってしまいう問題があった。

【0 0 0 8】本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたもので、装置を大きくすることなく、2 つの周波数帯により同時に送受信する際の信号の干渉による受信感度の劣化を防止できる無線端末装置を提供するものである。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】本発明における無線端末装置は、相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域で送信する第 1 の送信部と第 2 の周波数帯域で送信する第 2 の送信部とからなる第 1 のブロックと、前記相異なる 2 つの周波数帯域の第 1 の周波数帯域で受信する第 1 の受信部と第 2 の周波数帯域で受信する第 2 の受信部とからなる第 2 のブロックとを備え、前記第 1 のブロック

10

20

30

40

50

と第2のブロックとをプリント基板上に分離して配置するという構成を有している。この構成により、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0010】また、本発明における無線端末装置は、相異なる2つの周波数帯域の第1の周波数帯域で送信する第1の送信部及び第2の周波数帯域で送信する第2の送信部と、前記相異なる2つの周波数帯域の第1の周波数帯域で受信する第1の受信部及び第2の周波数帯域で受信する第2の受信部とを備え、前記第1の送信部及び第2の送信部を内層にグラウンド層を有する多層プリント基板の一方の面に配置し、前記第1の受信部及び第2の受信部を前記多層プリント基板の他方の面に配置するという構成を有している。この構成により、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0011】また、本発明における無線端末装置は、前記第1の送信部を配置した前記多層プリント基板の裏側に前記第1の受信部を配置し、前記第2の送信部を配置した前記多層プリント基板の裏側に前記第2の受信部を配置し、更に前記第1の送信部と前記第2の受信部を、前記第2の送信部と前記第1の受信部をそれぞれ前記多層プリント基板の対角に配置するという構成を有している。この構成により、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0012】また、本発明における無線端末装置は、前記第1の送信部の送信信号の入出力方向と前記第2の受信部の受信信号の入出力方向とが同一方向になるよう配置し、前記第1の受信部の受信信号の入出力方向が前記第2の送信部の送信信号の入出力方向とが同一方向であって、前記第1の送信部の送信信号及び前記第2の受信部の受信信号の入出力方向と逆方向になるよう配置するという構成を有している。この構成により、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を更に小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0013】また、本発明における無線端末装置は、前記多層プリント基板上の、第1及び第2の送信部の間と第1及び第2の受信部の間にスリットを設けるという構成を有している。この構成により、装置を大型化することなく、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0014】また、本発明における無線端末装置は、前記多層プリント基板上の、第1のブロックと第2のブロックとの間に制御部を配置するという構成を有している。この構成により、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を更に小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0015】また、本発明における無線端末装置は、相異なる2つの周波数帯域の第1の周波数帯域で送信する

第1の送信部と第1の周波数帯域で受信する第1の受信部とからなる第3のブロックと、前記相異なる2つの周波数帯域の第2の周波数帯域で送信する第2の送信部と第2の周波数帯域で受信する第2の受信部とからなる第4のブロックと、制御部とを備え、前記第3のブロックと第4のブロックとをプリント基板上に制御部を挟み分離して配置するという構成を有している。この構成により、装置を大型化することなく、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0016】また、本発明における無線端末装置は、複数のアンテナと、前記複数のアンテナをそれぞれ異なる第1及び第2の周波数帯域で使用するための複数のアンテナ共用手段と、前記第1の周波数帯域において送受信する第1の送信部及び第1の受信部と、前記第1の周波数帯域において送信と受信とを切り換える第1の送受信切換手段と、前記第1の周波数帯域において送受信するときに使用するアンテナを選択する第1のアンテナ選択手段と、前記第2の周波数帯域において送受信する第2の送信部及び第2の受信部と、前記第2の周波数帯域において送信と受信とを切り換える第2の送受信切換手段と、前記第2の周波数帯域において送受信するときに使用するアンテナを選択する第2のアンテナ選択手段とを備え、前記複数のアンテナ共用手段と前記第1及び第2のアンテナ選択手段との相互間の配線をそれぞれ交差しないように配置し、前記第1の送信部及び第1の受信部と前記第2の送信部及び第2の受信部との間にスリットを設け、また一方の周波数帯域において送受信中のアンテナを他方の周波数帯域の送受信には用いないよう制御するという構成を有している。この構成により、装置を大型化することなく、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0017】また、本発明における無線端末装置は、アンテナと前記アンテナをそれぞれ異なる2つの周波数帯域で使用するためのアンテナ共用手段との対を2組と、第1の周波数帯域において送受信を行う第1の送信部及び第1の受信部と、前記第1の周波数帯域において送信と受信とを切り換える第1の送受信切換手段と、前記第1の周波数帯域において送受信するときに使用するアンテナを選択する第1のアンテナ選択手段と、前記第1の周波数帯域と異なる第2の周波数帯域において送受信を行う第2の送信部及び第2の受信部と、前記第2の周波数帯域において送信と受信とを切り換える第2の送受信切換手段と、前記第2の周波数帯域において送受信するときに使用するアンテナを選択する第2のアンテナ選択手段とを備え、前記2組のアンテナ及びアンテナ共用手段をそれぞれ内層にグラウンド層を有する多層プリント基板の相異なる面に配置し、また一方の周波数帯域において送受信に使用中のアンテナを他方の周波数帯域の送受信

には用いないよう制御するという構成を有している。この構成により、装置を大型化することなく、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0018】また、本発明における無線端末装置は、前記第1の送受信切換手段及び前記第1のアンテナ選択手段と、前記第2の送受信切換手段及び前記第2のアンテナ選択手段とを前記多層プリント基板の相異なる面に配置し、配線は内層にグランド層を有する多層プリント基板を挟んで交差するように配置するという構成を有している。この構成により、装置を大型化することなく、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0019】また、本発明における無線端末装置は、相異なる2つの周波数帯域の第1の周波数帯域で送受信する第1の送信部及び第1の受信部と、前記第1の周波数帯域と異なる第2の周波数帯域において送受信する第2の送信部及び第2の受信部とを備え、前記第1及び第2の送信部を第1のICパッケージに纏め、前記第1及び第2の受信部を第2のICパッケージに纏め、前記第1及び第2のICパッケージをプリント基板上に分離して配置するという構成を有している。この構成により、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができるだけでなく、装置の小型化を図ることができる。

【0020】また、本発明における無線端末装置は、相異なる2つの周波数帯域の第1の周波数帯域で送受信する第1の送信部及び第1の受信部と、前記第1の周波数帯域と異なる第2の周波数帯域において送受信する第2の送信部及び第2の受信部とを備え、前記第1の送信部及び前記第1の受信部を第1のICパッケージに纏め、前記第2の送信部及び前記第2の受信部を第2のICパッケージに纏め、前記第1及び第2のICパッケージをプリント基板上に分離して配置するという構成を有している。この構成により、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができるだけでなく、装置の小型化を図ることができる。

【0021】また、本発明における無線端末装置は、相異なる2つの周波数帯域の第1の周波数帯域において送受信する第1のアンテナを装置の長手方向の一方の端部に配置し、前記第1の周波数帯域と異なる第2の周波数帯域において送受信する第2のアンテナを装置の長手方向の他方の端部に配置するという構成を有している。この構成により、装置を大型化することなく、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0022】また、本発明における無線端末装置は、前記第1の周波数帯域において送受信する第1のアンテナを前記第3のブロックに隣接して配置し、前記第2の周波数帯域において送受信する第2のアンテナを前記第4の

ブロックに隣接して配置し、前記第1及び第2のアンテナをそれぞれ装置の長手方向の両端部に配置するという構成を有している。この構成により、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を更に小さくし、受信感度の劣化を防止することができる。

【0023】また、本発明における無線端末装置は、折り畳み式構造を有し、相異なる2つの周波数帯域の第1の周波数帯域において送受信する第1のアンテナと、前記第1の周波数帯域と異なる第2の周波数帯域において送受信する第2のアンテナとを備え、前記第1及び第2のアンテナを折り畳み時には隣り合わせに位置し、折り畳み開放時には装置の長手方向の両端部に位置するように配置するという構成を有している。この構成により、同時送受信の際の送受信波の周波数干渉を小さくし、受信感度の劣化を防止することができるだけでなく、折り畳み時の装置の小型化と、開口部が一方にのみある場所に収納した際の待ち受け感度劣化の防止を図ることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図15に基づき、本発明の第1乃至第15の実施の形態を詳細に説明する。

(第1の実施の形態) まず、図1を参照して、本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。第1の実施の形態における無線端末装置は、第1・第2周波数帯送信部(以下、PDC・PHS送信部という)1aと、第1・第2周波数帯受信部(以下、PDC・PHS受信部という)2aと、プリント基板10aとを備えて構成される。

【0025】次に、図1を参照して、上記のように構成された本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC・PHS送信部1aは、ベースバンド信号を変調し及び増幅して第1・第2周波数帯送信信号(PDC・PHS送信信号)とし、アンテナ部(図示せず)から送信する。PDC・PHS受信部2aは、アンテナ(図示せず)から入力された第1・第2周波数帯受信信号(PDC・PHS受信信号)を増幅し及び復調する。ここで、PDC・PHS送信部1aとPDC・PHS受信部2aとは、プリント基板10a上にそれぞれ分離して配置される。これによって、PDC・PHS送信部1aとPDC・PHS受信部2aとのアイソレーションを大きくすることができる。

【0026】このように、第1の実施の形態の無線端末装置によると、PDCとPHSの送信部同士、PDCとPHSの受信部同士でブロック化し、プリント基板上に分離して配置することにより、装置を大型化することなく周波数干渉を小さくすることができ、PDCとPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を防ぐことができる。

【0027】(第2の実施の形態) 次に、図2を参照し



て、本発明の第2の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。図2の断面図(A)、上面図(B)、下面図(C)にそれぞれ示す第2の実施の形態における無線端末装置は、第1・第2周波数帯送信部(以下、PDC・PHS送信部という)1bと、第1・第2周波数帯受信部(以下、PDC・PHS受信部という)2bと、多層のプリント基板10bとを備えて構成される。

【0028】次に、図2を参照して、上記のように構成された本発明の第2の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC・PHS送信部1bは、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPDC・PHS送信信号とし、アンテナ部(図示せず)から送信する。PDC・PHS受信部2bは、アンテナ(図示せず)から入力されたPDC・PHS受信信号を増幅し及び復調する。ここで、PDC・PHS送信部1bは内層にグラウンド層を有する多層のプリント基板10bの一方の面に配置され、PDC・PHS受信部2bは多層のプリント基板10bの他方の面にそれぞれ分離して配置される。これによって、PDC・PHS送信部1bとPDC・PHS受信部2bとの間のアイソレーションを大きくすることができる。

【0029】このように、第2の実施の形態の無線端末装置によると、PDCとPHSの送信部と、PDCとPHSの受信部とを内層にグラウンド層を有する多層のプリント基板の相異なる面に配置することにより、装置を大型化することなく周波数干渉を小さくすることができ、それによってPDCとPHSの同時送受信の際に生じるPHSの受信感度の劣化を防ぐことができる。

【0030】(第3の実施の形態)次に、図3を参照して、本発明の第3の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。図3の断面図(A)、上面図(B)、下面図(C)にそれぞれ示す第3の実施の形態における無線端末装置は、第1周波数帯送信部(以下、PDC送信部という)3aと、第2周波数帯送信部(以下、PHS送信部という)4aと、第2周波数帯受信部(以下、PHS受信部という)5aと、第1周波数帯受信部(以下、PDC受信部という)6aと、多層のプリント基板10cとを備えて構成される。

【0031】さらに、PDC送信部3aとPHS送信部4aとは内層にグラウンド層を有する多層のプリント基板10cの一方の面に配置され、PHS受信部5aとPDC受信部6aとは多層のプリント基板10cの他方の面に配置される。そして、PDC送信部3aとPHS受信部5a、及びPHS送信部4aとPDC受信部6aはそれぞれ対角に位置するように配置される。これによって、PDC送信部3aとPHS受信部5aとの間、及びPHS送信部4aとPDC受信部6aとの間のアイソレーションを大きくすることができる。

【0032】次に、図3を参照して、上記のように構成

された本発明の第3の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC送信部3aは、ベースバンド信号を変調し及び増幅して第1周波数帯送信信号(以下、PDC送信信号という)とし、アンテナ部(図示せず)から送信する。PHS送信部4aは、ベースバンド信号を変調し及び増幅して第2周波数帯送信信号(以下、PHS送信信号という)とし、アンテナ部(図示せず)から送信する。PHS受信部5aは、アンテナ(図示せず)から入力された第2周波数帯受信信号(以下、PHS受信信号という)を増幅し及び復調する。PDC受信部6aは、アンテナ(図示せず)から入力された第1周波数帯受信信号(以下、PDC受信信号という)を増幅し及び復調する。

【0033】このように、第3の実施の形態の無線端末装置によると、PDC送信部とPHS受信部、及びPDC受信部とPHS送信部がそれぞれ両面プリント基板上に対角に位置するよう配置することにより、周波数干渉を第2の実施の形態の無線端末装置と比較して更に小さくすることができ、PDCとPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を防止することができる。

【0034】(第4の実施の形態)次に、図4を参照して、本発明の第4の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。図4の上面図(A)、下面図(B)にそれぞれ示す第4の実施の形態における無線端末装置は、第1周波数帯送信部(以下、PDC送信部という)3bと、第2周波数帯送信部(以下、PHS送信部という)4bと、第2周波数帯受信部(以下、PHS受信部という)5bと、第1周波数帯受信部(以下、PDC受信部という)6bと、多層のプリント基板10dと、送信部入力端子21aと、送信部入力端子21bと、送信部出力端子22aと、送信部出力端子22bと、受信部入力端子23aと、受信部入力端子23bと、受信部出力端子24aと、受信部出力端子24bとを備えて構成される。

【0035】さらに、各送信部及び受信部内部の構成要素として、周波数選択手段25a、25b、25c、25dと、増幅手段26a、26b、26c、26d、26e、26f、26g、26h、26i、26jと、ミキサ27a、27b、27c、27dと、利得可変手段28a、28bと、フィルタ29a、29b、29c、29d、29e、29fとを備えて構成される。

【0036】さらに、PDC送信部3bとPHS送信部4bは内層にグラウンド層を有する多層のプリント基板10dの一方の面に、またPHS受信部5bとPDC受信部6bは多層のプリント基板10dの他方の面に配置され、PDC送信部3bとPHS受信部5b及びPHS送信部4bとPDC受信部6bはそれぞれ対角に位置するように配置される。さらに、それぞれPDC送信部3b、PHS送信部4b、PHS受信部5b、PDC受信部6bを構成する各素子は、PDC送信部3bとPHS



受信部 5 b については信号が図 4 の右から左に流れるように、PHS 送信部 4 b と PDC 送信部 6 b については信号が図 4 の左から右に流れるように、それぞれ配置される。つまり、PDC 送信部 3 b と PHS 受信部 5 b では図 4 の左寄りに進むに従って信号レベルが大きくなり、PHS 送信部 4 b と PDC 送信部 6 b では図 4 の右寄りに進むに従って信号レベルが大きくなる。これによって、PDC 送信部 3 b の信号レベルが大きい部分の裏側付近で PHS 受信部 5 b の信号レベルが大きくなる。

【0037】次に、図 4 を参照して、上記のように構成された本発明の第 4 の実施の形態における無線端末装置の動作を詳細に説明する。PDC 送信部 3 b は、送信部入力端子 2 1 a から入力されたベースバンド信号を増幅手段 2 6 a で増幅し、次にミキサ 2 7 a で周波数選択手段 2 5 a からの信号により変調し、その後、増幅手段 2 6 b で増幅し、さらにフィルタ 2 9 a で PDC 帯域以外の周波数成分を除去した後、利得可変手段 2 8 a と増幅手段 2 6 c で規定の送信出力まで電力増幅して送信部出力端子 2 2 a から出力し、PDC 送信信号としてアンテナ部（図示せず）から送信する。PHS 送信部 4 b は、送信部入力端子 2 1 b から入力したベースバンド信号を増幅手段 2 6 d で増幅し、次にミキサ 2 7 b で周波数選択手段 2 5 b からの信号により変調し、その後、増幅手段 2 6 e で増幅し、さらにフィルタ 2 9 b で PHS 帯域以外の周波数成分を除去した後、利得可変手段 2 8 b と増幅手段 2 6 f で規定の送信出力まで電力増幅して送信部出力端子 2 2 b から出力し、PHS 送信信号としてアンテナ部（図示せず）から送信する。

【0038】PHS 受信部 5 b は、アンテナ（図示せず）からの PHS 受信信号を受信部入力端子 2 3 a から入力して、フィルタ 2 9 c で PHS 帯域以外の周波数成分を除去し、次に増幅手段 2 6 g で増幅し、その後ミキサ 2 7 c で周波数選択手段 2 5 c からの信号により復調し、さらに増幅手段 2 6 h で増幅した後、フィルタ 2 9 d で不要な周波数成分を除去してベースバンド信号とし、受信部出力端子 2 4 a から出力する。PDC 受信部 6 b は、アンテナ（図示せず）からの PDC 受信信号を受信部入力端子 2 3 b から入力して、フィルタ 2 9 e で PDC 帯域以外の周波数成分を除去し、次に増幅手段 2 6 i で増幅し、その後ミキサ 2 7 d で周波数選択手段 2 5 d からの信号により復調し、さらに増幅手段 2 6 j で増幅した後、フィルタ 2 9 f で不要な周波数成分を除去してベースバンド信号として受信部出力端子 2 4 b から出力する。

【0039】このように、第 4 の実施の形態の無線端末装置によると、PDC 送信部と PHS 受信部及び PDC 受信部と PHS 送信部がそれぞれ両面プリント基板上に対角に位置するように配置され、さらに PDC 送受信系と PHS 送受信系の送受信信号の流れを反対方向にすることにより、第 3 の実施の形態の無線端末装置と比較し

て周波数干渉を小さくすることができ、PDC と PHS の同時送受信を行う際の PHS 受信感度の劣化を防止することができる。

【0040】（第 5 の実施の形態）次に、図 5 を参照して、本発明の第 5 の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。図 5 の断面図（A）、上面図（B）、下面図（C）にそれぞれ示す第 5 の実施の形態における無線端末装置は、第 1 周波数帯送信部（以下、PDC 送信部という）3 c と、第 2 周波数帯送信部（以下、PHS 送信部という）4 c と、第 2 周波数帯受信部（以下、PHS 受信部という）5 c と、第 1 周波数帯受信部（以下、PDC 受信部という）6 c と、多層のプリント基板 1 0 e と、スリット 1 1 a とを備えて構成される。

【0041】さらに、PDC 送信部 3 c と PHS 送信部 4 c は内層にグランド層を有する多層のプリント基板 1 0 e の一方の面に、また PHS 受信部 5 c と PDC 受信部 6 c は多層のプリント基板 1 0 e の他方の面に、PDC 送信部 3 c と PHS 受信部 5 c 及び PHS 受信部 5 c と PDC 受信部 6 c がそれぞれ対角に位置するように配置される。

【0042】次に、図 5 を参照して、上記のように構成された本発明の第 5 の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC 送信部 3 c は、ベースバンド信号を変調し及び増幅して PDC 送信信号とし、アンテナ部（図示せず）から送信する。PHS 送信部 4 c は、ベースバンド信号を変調し及び増幅して PHS 送信信号とし、アンテナ部（図示せず）から送信する。PHS 受信部 5 c は、アンテナ（図示せず）から入力された PHS 受信信号を増幅し及び復調する。PDC 受信部 6 c は、アンテナ（図示せず）から入力された PDC 受信信号を増幅し及び復調する。

【0043】また、プリント基板 1 0 e 上には、PDC 送信部 3 c と PHS 送信部 4 c の間と、PHS 受信部 5 c と PDC 受信部 6 c の間にスリット 1 1 a が設けられる。スリット 1 1 a はプリント基板 1 0 e を貫通して断続的に設けられており、送信部からの漏洩波が基板内部や基板表面を伝搬し受信部に達するのを防止する。これによって、PDC 送信部 3 a と PHS 送信部 4 a、及び PHS 受信部 5 a と PDC 受信部 6 a 相互間のアイソレーションを大きくすることができる。

【0044】このように、第 5 の実施の形態の無線端末装置によると、PDC 送信部と PHS 受信部、PDC 受信部と PHS 送信部が各々両面プリント基板上に対角に位置するように配置され、さらに PDC 送信部と PHS 送信部の間と PHS 受信部と PDC 受信部の間にスリットを設けることにより、装置を大型化することなく周波数干渉を小さくすることができ、PDC と PHS の同時送受信を行う際の PHS 受信感度の劣化を防止することができる。

【0045】（第6の実施の形態）次に、図6を参照して、本発明の第6の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。図6に示す第6の実施の形態における無線端末装置のプリント基板10fには、第1・第2周波数帯送信部（以下、PDC・PHS送信部という）1cと、第1・第2周波数帯受信部（以下、PDC・PHS受信部という）2cとを備え、さらに第1・第2周波数帯送信部1cと第1・第2周波数帯受信部2cとを分離するように、その間に制御部9が備えられる。

【0046】次に、図6を参照して、上記のように構成された本発明の第6の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC・PHS送信部1cは、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPDC・PHS送信信号とし、アンテナ部（図示せず）から送信する。PDC・PHS受信部2cは、アンテナ（図示せず）から入力されたPDC・PHS受信信号を増幅し及び復調する。制御部9は、ベースバンド信号の入出力処理及び各部の制御処理を行う。ここで制御部9は、プリント基板10f上のPDC・PHS送信部1cとPDC・PHS受信部2cとの間に配置される。これによって、PDC・PHS送信部1cとPDC・PHS受信部2cとの間のアイソレーションを大きくすることができる。

【0047】このように、第6の実施の形態の無線端末装置によると、PDC送信部とPHS送信部同士、PDC受信部とPHS受信部同士をブロック化してプリント基板上に分離して配置し、さらにその間に制御部を配置することにより、第1の実施の形態の無線端末装置と比較して周波数干渉を更に小さくすることができ、PDCとPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を防止することができる。

【0048】（第7の実施の形態）次に、図7を参照して、本発明の第7の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。図7に示す第7の実施の形態における無線端末装置のプリント基板10gには、第1周波数帯送受信部（以下、PDC送受信部という）7aと、第2周波数帯送受信部（以下、PHS送受信部という）8aとが備えられ、さらに第1周波数帯送受信部7aと第2周波数帯送受信部8aとを分離するように、その間に制御部9が備えられる。

【0049】次に、図7を参照して、上記のように構成された本発明の第7の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC送受信部7aは、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPDC送信信号とし、アンテナ部（図示せず）から送信し、またアンテナ（図示せず）から入力したPDC受信信号を増幅し及び復調する。一方、PHS送受信部8aは、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPHS送信信号としてアンテナ部（図示せず）から送信し、またアンテナ（図示せず）から入力されたPHS受信信号を増幅し及び復調する。制御部9は、ベースバンド信号の入出力処理及び各部の制

御処理を行う。ここで制御部9は、プリント基板10g上のPDC送受信部7aとPHS送受信部8aの間に配置される。これによって、PDC送受信部7aとPHS送受信部8aとの間のアイソレーションを大きくすることができる。

【0050】このように、第7の実施の形態の無線端末装置によると、PDC送受信部とPHSの送受信部をブロック化してプリント基板上に分離して配置し、さらにその間に制御部を配置することにより、装置を大型化することなく周波数干渉を小さくすることができ、PDCとPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を防止することができる。

【0051】（第8の実施の形態）次に、図8を参照して、本発明の第8の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。図8に示す第8の実施の形態における無線端末装置のプリント基板10hには、第1周波数帯送信部（以下、PDC送信部という）3dと、第2周波数帯送信部（以下、PHS送信部という）4dと、第2周波数帯受信部（以下、PHS受信部という）5dと、第1周波数帯受信部（以下、PDC受信部という）6dと、アンテナ31a、31bと、共用器32a、32bと、アンテナ選択手段33a、33bと、送受信切換手段34a、34bとが備えられる。

【0052】さらに、送受信切換手段34aはPDC送受信の切換を、送受信切換手段34bはPHS送受信の切換を行い、アンテナ選択手段33aはPDCの送受信に使用するアンテナを、アンテナ31a及びアンテナ31bから選択し、アンテナ選択手段33bはPHSの送受信に使用するアンテナを、アンテナ31a及びアンテナ31bから選択する。

【0053】次に、図8を参照して、上記のように構成された本発明の第8の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC送信部3dは、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPDC送信信号とし、送受信切換手段34aへ出力する。PHS送信部4dは、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPHS送信信号とし、送受信切換手段34bへ出力する。PHS受信部5dは、送受信切換手段34bから入力されたPHS受信信号を増幅し及び復調する。PDC受信部6dは、送受信切換手段34aから入力されたPDC受信信号を増幅し及び復調するよう動作する。

【0054】また、共用器32aは、アンテナ31aからの送受信信号をPDC送受信信号とPHS送受信信号とに分離し、PDC送受信信号をアンテナ選択手段33aへ、PHS送受信信号をアンテナ選択手段33bへと振り分ける。共用器32bは、アンテナ31bからの送受信信号をPDC送受信信号とPHS送受信信号に分離し、PDC送受信信号をアンテナ選択手段33aへ、PHS送受信信号をアンテナ選択手段33bへと振り分ける。この際、共用器32a及び共用器32bとアンテナ

10

20

30

40

50

選択手段 3 3 a 及びアンテナ選択手段 3 3 b との相互間の配線をそれぞれ交差しないように、各構成要素をプリント基板 1 0 h 上に配置する。

【0055】さらに、アンテナ選択手段 3 3 a、送受信切換手段 3 4 a、PDC 送信部 3 d 及び PDC 受信部 6 d と、アンテナ選択手段 3 3 b、送受信切換手段 3 4 b、PHS 送信部 4 d 及び PHS 受信部 5 d との間にスリット 1 1 b を設け、アンテナ 3 1 a 及び共用器 3 2 a と、アンテナ 3 1 b 及び共用器 3 2 b との間にはスリット 1 1 c を設ける。スリット 1 1 b 及びスリット 1 1 c はプリント基板 1 0 h を貫通して断続的に設けられ、PDC 送信系や PHS 送信系からの漏洩波が基板内部や基板表面を伝わり、それぞれ PHS 受信系や PDC 受信系に達するのを防止する。さらに、PDC の送受信に使用中のアンテナを PHS の送受信に使用しないように、また同様に、PHS の送受信に使用中のアンテナを PDC の送受信に使用しないように制御部（図示せず）により制御する。これによって、PDC 送受信系と PHS 送受信系のアイソレーションを大きくすることができる。

【0056】このように、第 8 の実施の形態の無線端末装置によると、複数の共用器と PDC 送受信系及び PHS 送受信系のアンテナ選択手段との相互間の配線を各々交差しないように配置し、PDC と PHS の送受信系を分離するスリットを設け、さらに、一方の送受信で使用中のアンテナを他方の送受信に使用しないように制御することにより、装置を大型化することなく周波数干渉を小さくすることができ、PDC と PHS の同時送受信を行う際の PHS 受信感度の劣化を防止することができる。

【0057】（第 9 の実施の形態）次に、図 9 を参照して、本発明の第 9 の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。図 9 の上面図（A）、下面図

（B）、断面図（C）に示す第 9 の実施の形態における無線端末装置のプリント基板 1 0 i には、第 1 周波数帯送信部（以下、PDC 送信部という）3 e と、第 2 周波数帯送信部（以下、PHS 送信部という）4 e と、第 2 周波数帯受信部（以下、PHS 受信部という）5 e と、第 1 周波数帯受信部（以下、PDC 受信部という）6 e と、アンテナ 3 1 c、3 1 d と、共用器 3 2 c、3 2 d と、アンテナ選択手段 3 3 c、3 3 d と、送受信切換手段 3 4 c、3 4 d と、プリント基板貫通導電部 3 5 a、3 5 b と、導電部 3 6 と、グランド層 3 7 とが備えられる。

【0058】各部要素の配置は、PDC 送信部 3 e と PHS 送信部 4 e と PHS 受信部 5 e と PDC 受信部 6 e とアンテナ 3 1 c と共用器 3 2 c とアンテナ選択手段 3 3 c とアンテナ選択手段 3 3 d と送受信切換手段 3 4 c と送受信切換手段 3 4 d とをプリント基板 1 0 i の一方の面に配置し、アンテナ 3 1 d と共用器 3 2 d とをプリント基板 1 0 i の他方の面に配置する。

【0059】さらに、プリント基板 1 0 i は、内層にグランド層を設けた多層のプリント基板であり、一方の面から他方の面へ配線する箇所は、プリント基板貫通導電部 3 5 a 及びプリント基板貫通導電部 3 5 b を使用する。この部分の断面図の例として、図 9 の（C）にプリント基板貫通導電部 3 5 a 部の断面図として示す。図 9 の（C）に示すように、信号を通す導電部 3 6 はプリント基板貫通導電部 3 5 a を通過することによって、内層のグランド層 3 7 に接触することなくプリント基板 1 0 i を横断する。

【0060】次に、図 9 を参照して、上記のように構成された本発明の第 9 の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC 送信部 3 e は、ベースバンド信号を変調し及び増幅して PDC 送信信号とし、送受信切換手段 3 4 c へ出力する。PHS 送信部 4 e は、ベースバンド信号を変調し及び増幅して PHS 送信信号とし、送受信切換手段 3 4 d へ出力する。PHS 受信部 5 e は、送受信切換手段 3 4 d から入力された PHS 受信信号を増幅し及び復調する。PDC 受信部 6 e は、送受信切換手段 3 4 c から入力された PDC 受信信号を増幅し及び復調する。ここで、送受信切換手段 3 4 c は PDC 送受信の切換を、送受信切換手段 3 4 d は PHS 送受信の切換を行い、アンテナ選択手段 3 3 c は PDC の送受信に使用するアンテナを、アンテナ 3 1 c、アンテナ 3 1 d から選択し、アンテナ選択手段 3 3 d は PHS の送受信に使用するアンテナを、アンテナ 3 1 c、アンテナ 3 1 d から選択する。

【0061】共用器 3 2 c は、アンテナ 3 1 c からの送受信信号を PDC 送受信信号と PHS 送受信信号に分離し、PDC 送受信信号をアンテナ選択手段 3 3 c へ、PHS 送受信信号をアンテナ選択手段 3 3 d へと振り分ける。共用器 3 2 d は、アンテナ 3 1 d からの送受信信号を PDC 送受信信号と PHS 送受信信号に分離し、PDC 送受信信号をアンテナ選択手段 3 3 c へ、PHS 送受信信号をアンテナ選択手段 3 3 d へと振り分ける。

【0062】また、アンテナ選択手段 3 3 c、送受信切換手段 3 4 c、PDC 送信部 3 e 及び PDC 受信部 6 e と、アンテナ選択手段 3 3 d、送受信切換手段 3 4 d、PHS 送信部 4 e 及び PHS 受信部 5 e との間にスリット 1 1 d を設ける。スリット 1 1 d はプリント基板 1 0 i を貫通して断続的に設けられ、PDC 送信系や PHS 送信系からの漏洩波が基板内部や基板表面を伝わり、それぞれ PHS 受信系、PDC 受信系に達するのを防止するよう作用する。さらに、PDC の送受信に使用中のアンテナを PHS の送受信に使用しないように、また同様に、PHS の送受信に使用中のアンテナを PDC の送受信に使用しないように制御部（図示せず）により制御する。これによって、PDC 送受信系と PHS 送受信系のアイソレーションを大きくすることができる。

【0063】このように、第 9 の実施の形態の無線端末

装置によると、2系統のアンテナ及び共用器を内層にグラウンド層を有する多層のプリント基板の相異なる面に配置し、PDCとPHSの送受信系を分離するスリットを設け、さらに、一方の送受信で使用中のアンテナを他方の送受信に使用しないように制御することにより、装置を大型化することなく周波数干渉を小さくすることができ、PDCとPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を防止することができる。

【0064】(第10の実施の形態)次に、図10を参照して、本発明の第10の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。図10の上面図(A)及び下面図(B)に示す第10の実施の形態における無線端末装置のプリント基板10jには、第1周波数帯送信部(以下、PDC送信部という)3fと、第2周波数帯送信部(以下、PHS送信部という)4fと、第2周波数帯受信部(以下、PHS受信部という)5fと、第1周波数帯受信部(以下、PDC受信部という)6fと、アンテナ31e、31fと、共用器32e、32fと、アンテナ選択手段33e、33fと、送受信切換手段34e、34fと、プリント基板貫通導電部35c、35dとが備えられる。

【0065】各要素の配置は、PDC送信部3f、PHS送信部4f、アンテナ31e、共用器32e、アンテナ選択手段33e、送受信切換手段34eをプリント基板10jの一方の面に、PHS受信部5f、PDC受信部6f、アンテナ31f、共用器32f、アンテナ選択手段33f、送受信切換手段34fをプリント基板10jの他方の面に配置する。

【0066】次に、図10を参照して、上記のように構成された本発明の第10の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC送信部3fは、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPDC送信信号とし、送受信切換手段34eへ出力する。PHS送信部4fは、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPHS送信信号とし、送受信切換手段34fへ出力する。PHS受信部5fは、送受信切換手段34fから入力されたPHS受信信号を増幅し及び復調する。PDC受信部6fは、送受信切換手段34eから入力されたPDC受信信号を増幅し及び復調する。ここで、送受信切換手段34eはPDC送受信の切換を、送受信切換手段34fはPHS送受信の切換を行い、アンテナ選択手段33eはPDCの送受信に使用するアンテナを、アンテナ31e、アンテナ32fから選択し、アンテナ選択手段33fはPHSの送受信に使用するアンテナを、アンテナ31e、アンテナ31fから選択する。

【0067】共用器32eは、アンテナ31eからの送受信信号をPDC送受信信号とPHS送受信信号に分離し、PDC送受信信号をアンテナ選択手段33eへ、PHS送受信信号をアンテナ選択手段33fへと振り分ける。共用器32fは、アンテナ31fからの送受信信号

をPDC送受信信号とPHS送受信信号に分離し、PDC送受信信号をアンテナ選択手段33eへ、PHS送受信信号をアンテナ選択手段33fへと振り分ける。

【0068】ここで、プリント基板10jは、内層にグラウンド層を設けた多層プリント基板であり、一方の面から他方の面へ配線する箇所は、プリント基板貫通導電部35c、プリント基板貫通導電部35d、プリント基板貫通導電部35e、プリント基板貫通導電部35fとして設けられ、この部分は、第9の実施の形態において図9の(C)に示したプリント基板貫通導電部35a部と同様の断面となっている。さらに、PDCの送受信に使用中のアンテナをPHSの送受信に使用しないように、また同様に、PHSの送受信に使用中のアンテナをPDCの送受信に使用しないように制御部(図示せず)により制御する。これによって、PDC送受信系とPHS送受信系のアイソレーションをさらに大きくすることができる。

【0069】このように、第10の実施の形態の無線端末装置によると、2系統のアンテナ及び共用器を内層にグラウンド層を有する多層のプリント基板の相異なる面に配置し、また、PDC送受信系のアンテナ選択手段及び送受信切換手段とPHS送受信系のアンテナ選択手段及び送受信切換手段を内層にグラウンド層を有する多層のプリント基板の相異なる面に配置し、さらに、一方の送受信で使用中のアンテナを他方の送受信に使用しないように制御することにより、装置を大型化することなく周波数干渉を小さくすることができ、PDCとPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を防止することができる。

【0070】(第11の実施の形態)次に、図11を参照して、本発明の第11の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。第11の実施の形態における無線端末装置は、第1・第2周波数帯送信部集合体(以下、PDC・PHS送信部集合体という)12と、第1・第2周波数帯受信部集合体(以下、PDC・PHS受信部集合体という)13と、プリント基板10kとを備えて構成される。

【0071】次に、図11を参照して、上記のように構成された本発明の第11の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC・PHS送信部集合体12は、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPDC・PHS送信信号とし、アンテナ部(図示せず)から送信する。PDC・PHS受信部集合体13は、アンテナ(図示せず)から入力されたPDC・PHS受信信号を増幅し及び復調する。ここで、PDC・PHS送信部集合体12とPDC・PHS受信部集合体13は、ICパッケージもしくはモジュールとなっており、プリント基板10k上にそれぞれ分離して配置される。これによって、PDC・PHS送信系とPDC・PHS受信系とのアイソレーションを大きくすることができる。

【0072】このように、第11の実施の形態の無線端末装置によると、PDCとPHSの送信部同士、PDCとPHSの受信部同士をICパッケージもしくはモジュールとしてプリント基板上に分離して配置することにより、周波数干渉を小さくすることができ、PDCとPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を防止することができるだけでなく、装置の小型化を図ることができる。

【0073】(第12の実施の形態)次に、図12を参照して、本発明の第12の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。第12の実施の形態における無線端末装置は、第1周波数帯送受信部集合体(以下、PDC送受信部集合体という)14と、第2周波数帯送受信部集合体(以下、PHS送受信部集合体という)15と、プリント基板10mとを備えて構成される。

【0074】次に、図12を参照して、上記のように構成された本発明の第12の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC送受信部集合体14は、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPDC送信信号とし、アンテナ部(図示せず)から送信し、またアンテナ(図示せず)から入力されたPDC受信信号を増幅し及び復調する。PHS送受信部集合体15は、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPHS送信信号とし、アンテナ部(図示せず)から送信し、またアンテナ(図示せず)から入力されたPHS受信信号を増幅し及び復調する。ここで、PDC送受信部集合体14とPHS送受信部集合体15は、ICパッケージもしくはモジュールとなっており、プリント基板10m上にそれぞれ分離して配置される。これによって、PDC送受信系とPHS送受信系とのアイソレーションを大きくすることができる。

【0075】このように、第12の実施の形態の無線端末装置によると、PDCの送受信部とPHSの送受信部とをICパッケージもしくはモジュールとしてプリント基板上に分離して配置することにより、周波数干渉を小さくすることができ、PDCとPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を防止することができるだけでなく、装置の小型化を図ることができる。

【0076】(第13の実施の形態)次に、図13を参照して、本発明の第13の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。第13の実施の形態における無線端末装置は、無線端末装置筐体16aと、アンテナ31gと、アンテナ31hとを備えて構成される。

【0077】次に、図13を参照して、上記のように構成された本発明の第13の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。アンテナ31gはPDCの送受信を行い、アンテナ31hはPHSの送受信を行うように配置される。この際、アンテナ31gを無線端末装置筐体16aの長手方向の一方の端部に配置し、アンテナ

31hを無線端末装置筐体16aの長手方向の他方の端部に配置することによって、PDC送受信系とPHS送受信系のアイソレーションを大きくすることができる。

【0078】このように、第13の実施の形態の無線端末装置によると、PDCとPHSの送受信用のアンテナを分離して装置の両端に配置することにより、装置を大型化することなく周波数干渉を小さくすることができ、PDCとPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を防止することができる。

【0079】(第14の実施の形態)次に、図14を参照して、本発明の第14の実施の形態における無線端末装置の基本的構成を説明する。図14に示す第14の実施の形態における無線端末装置のプリント基板10nには、アンテナ31i、31jと、第1周波数帯送受信部(以下、PDC送受信部という)7bと、第2周波数帯送受信部(以下、PHS送受信部という)8bとが備えられ、さらに第1周波数帯送受信部7bと第2周波数帯送受信部8bとを分離するように、その間に制御部9が備えられる。

【0080】次に、図14を参照して、上記のように構成された本発明の第14の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。PDC送受信部7bは、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPDC送信信号とし、アンテナ31iから送信し、またアンテナ31iから入力されたPDC受信信号を増幅し及び復調する。PHS送受信部8bは、ベースバンド信号を変調し及び増幅してPHS送信信号とし、アンテナ31jから送信し、またアンテナ31jから入力されたPHS受信信号を増幅し及び復調する。制御部9は、ベースバンド信号の入出力処理及び各部の制御処理を行う。ここで制御部9は、プリント基板10n上のPDC送受信部7bとPHS送受信部8bの間に配置され、PDC送受信部7bとPHS送受信部8bはプリント基板10nの両端に配置される。さらに、アンテナ31iをPDC送受信部7bに隣接して配置し、アンテナ31jをPHS送受信部8bに隣接して配置し、アンテナ31iとアンテナ31jがプリント基板10nの両端に位置するように配置することによって、PDC送受信系とPHS送受信系のアイソレーションを大きくすることができる。

【0081】このように、第14の実施の形態の無線端末装置によると、PDC送受信部とPDC送受信アンテナをプリント基板上の長手方向の一方の端部に配置し、PHS送受信部とPHS送受信アンテナをプリント基板上の長手方向の他方の端部に配置するとともに、その間に制御部を配置することによって、第7の実施の形態の場合と比較して更に周波数干渉を小さくことができ、PDC信号とPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を更に防止することができる。

【0082】(第15の実施の形態)次に、図15を参照して、本発明の第15の実施の形態における無線端末



装置の基本的構成を説明する。図15に示す第15の実施の形態における無線端末装置は折り畳み構造を有し、

(A)は折り畳み時の状態を(B)は開放時の状態を示す。また、第15の実施の形態における無線端末装置は、無線端末装置筐体16bと、アンテナ31kと、アンテナ31mとを備えて構成される。

【0083】次に、図15を参照して、上記のように構成された本発明の第15の実施の形態における無線端末装置の動作を説明する。アンテナ31kはPDC送受信信号の送受信を行い、アンテナ31mはPHS送受信信号の送受信を行う。また、無線端末装置筐体16bは折り畳み構造を有しており、折り畳み状態で待ち受けることができる。この無線端末装置では、アンテナ31kを無線端末装置筐体16bの長手方向の一方の端部に配置し、アンテナ31mを無線端末装置筐体16bの長手方向の他方の端部に配置することによって、折り畳みを開放して通信を行う際にはPDC送信系とPHS受信系のアイソレーションを大きくすることができる。また、折り畳み状態による待ち受け時には、アンテナ31mとアンテナ31kは無線端末装置筐体16bの同じ側の端部にくることとなる。

【0084】このように、第15の実施の形態の無線端末装置によると、PDCとPHSの送受信用のアンテナを分離し、装置の両端に配置することにより、周波数干渉を小さくすることができ、PDCとPHSの同時送受信を行う際のPHS受信感度の劣化を防ぐことができる。また、折り畳んで待ち受けられ、さらに折り畳み時にはアンテナが装置の同じ側の端部となることから、第13の実施の形態と比較して装置の小型化を図ることができるだけでなく、ポケット等開口部が一方にしかない場所に収納する際の待受時の感度劣化を防止することができる。なお、上記第1乃至第15の実施の形態では、本発明の具体例として、PDC信号とPHS信号を送受信する複合無線端末装置を示したが、これら以外の2つ以上の複数の規格の周波数帯を組み合わせて用いても構わない。

#### 【0085】

【発明の効果】本発明における無線端末装置は、上記のように構成され、特に、第1周波数帯の送信系と第2周波数帯の受信系との間と、第2周波数帯の送信系と第1周波数帯の受信系との間のアイソレーションをそれぞれ大きくとるようにしたことにより、双方の周波数干渉を小さくして、第1周波数帯と第2周波数帯とによる同時送受信の際の受信感度の劣化を防止することができる。

【0086】また、本発明における無線端末装置は、第1及び第2周波数帯の送信部と第1及び第2周波数帯の受信部とをそれぞれICパッケージ化し分離して配置するようにしたことにより、周波数干渉を小さくして、第1周波数帯と第2周波数帯とによる同時送受信の際の受信感度の劣化を防止することができるだけでなく、装置

の小型化を図ることができる。

【0087】また、本発明における無線端末装置は、第1周波数帯の送信部及び受信部と第2周波数帯の送信部及び受信部とをそれぞれICパッケージ化し分離して配置するようにしたことにより、周波数干渉を小さくして、第1周波数帯と第2周波数帯とによる同時送受信の際の受信感度の劣化を防止することができるだけでなく、装置の小型化を図ることができる。

【0088】また、本発明における無線端末装置は、折り畳み構造を有し、無線端末装置の両端に複数のアンテナを配置して、折り畳み時には片方の端部に集合されるようにしたことにより、装置の小型化を図ることができると共に、開口部が一方にしかない場所に収納する際の待受時の受信感度の劣化を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図2】本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図3】本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図4】本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図5】本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図6】本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図7】本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図8】本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図9】本発明の第1の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図10】本発明の第10の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図11】本発明の第11の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図12】本発明の第12の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図13】本発明の第13の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図14】本発明の第14の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図15】本発明の第15の実施の形態における無線端末装置の基本的構成図、

【図16】従来例における無線端末装置の基本的構成図。

#### 【符号の説明】

1a、1b、1c 第1・第2周波数帯送信部

2a、2b、2c 第1・第2周波数帯受信部

23

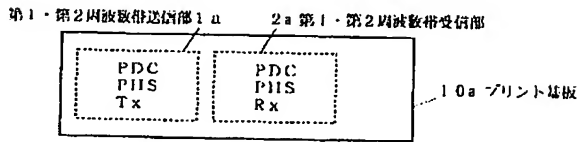
3a、3b、3c、3d、3e、3f 第1周波数帯送信部  
 4a、4b、4c、4d、4e、4f 第2周波数帯送信部  
 5a、5b、5c、5d、5e、5f 第2周波数帯受信部  
 6a、6b、6c、6d、6e、6f 第1周波数帯受信部  
 7a、7b 第1周波数帯送信受信部  
 8a、8b 第2周波数帯送信受信部  
 9 制御部  
 10a、10b、10c、10d、10e、10f、10g プリント基板  
 10h、10i、10j、10k、10m、10n プリント基板  
 11a、11b、11c、11d スリット  
 12 第1・第2周波数帯送信部集合体  
 13 第1・第2周波数帯受信部集合体  
 14 第1周波数帯送信受信部集合体  
 15 第2周波数帯送信受信部集合体  
 16a、16b 無線端末装置筐体  
 21a、21b 送信部入力端子  
 22a、22b 送信部出力端子

【図1】

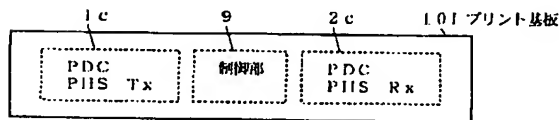
24

23a、23b 受信部入力端子  
 24a、24b 受信部出力端子  
 25a、25b、25c、25d 周波数選択手段  
 26a、26b、26c、26d、26e 増幅手段  
 26f、26g、26h、26i、26j 増幅手段  
 27a、27b、27c、27d ミキサ  
 28a、28b 利得可変手段  
 29a、29b、29c、29d、29e、29f フィルタ  
 31a、31b、31c、31d、31e、31f アンテナ  
 31g、31h、31i、31j、31k、31m アンテナ  
 32a、32b、32c、32d、32e、32f 共用器  
 33a、33b、33c、33d、33e、33f アンテナ選択手段  
 34a、34b、34c、34d、34e、34f 送受信切換手段  
 35a、35b、35c、35d、35e、35f プリント基板貫通導電部  
 36 導電部  
 37 グランド層

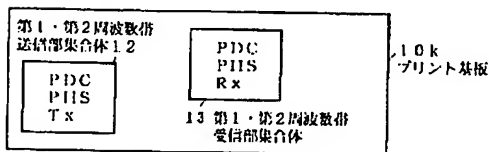
【図2】



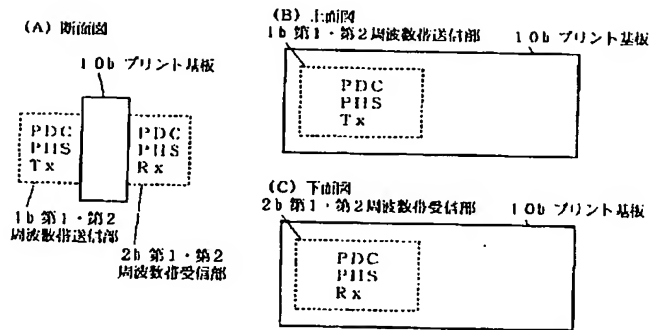
【図6】



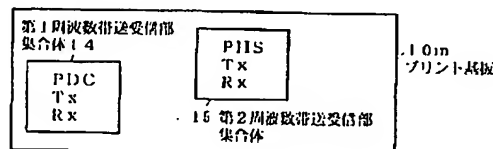
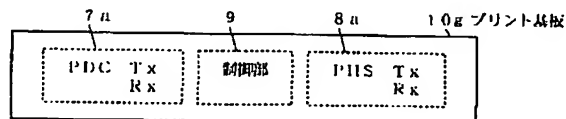
【図11】



【図12】

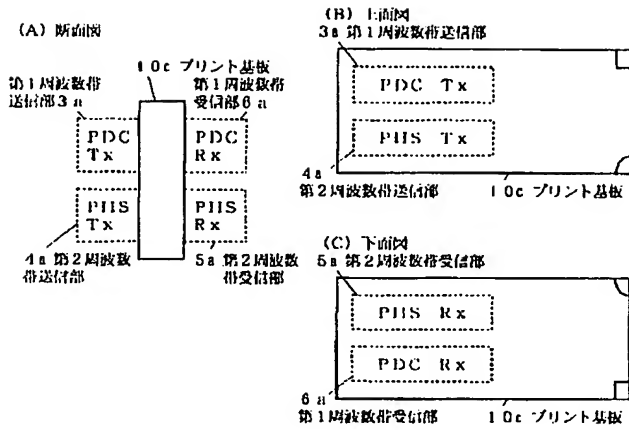


【図7】

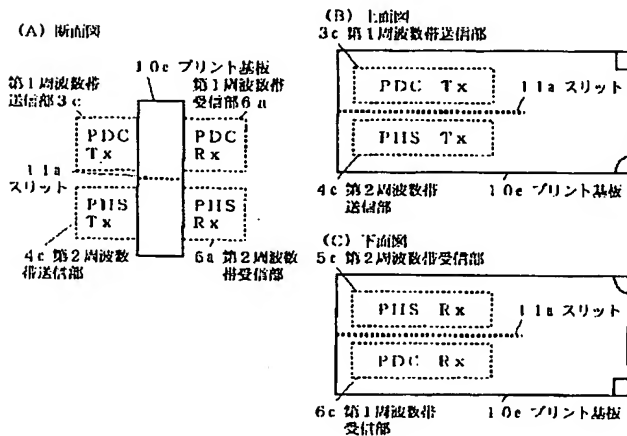




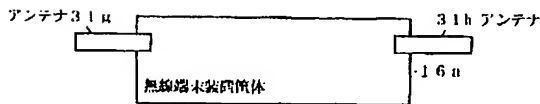
【図3】



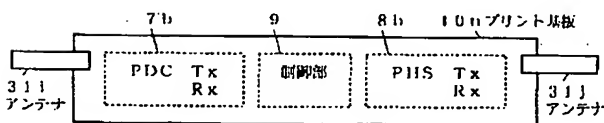
【図5】



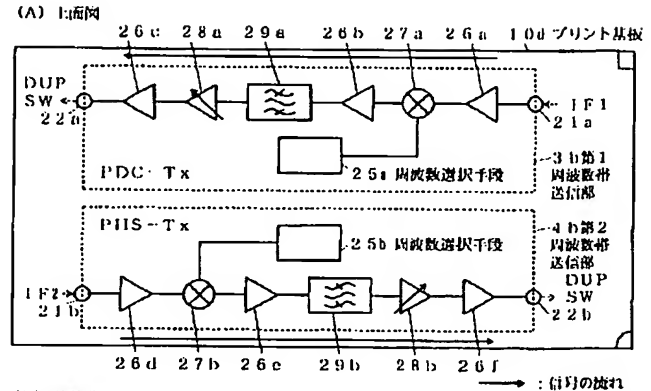
【図13】



【図14】

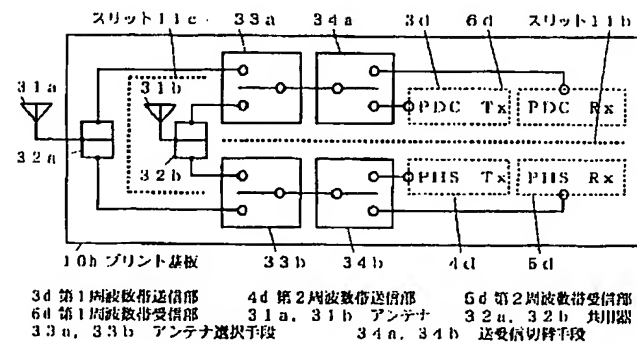


【図4】

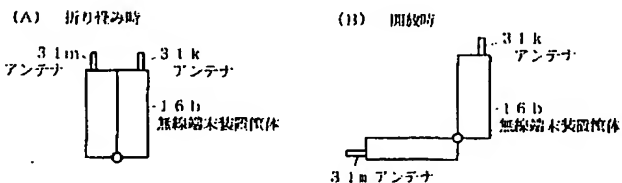


21a, 21b 送信部入力端子  
22a, 22b 送信部出力端子  
23a, 23b 受信部入力端子  
24a, 24b 受信部出力端子  
26a, 26b, 26c, 26d, 26e 増幅手段  
26f 26g, 26h, 26i, 26j 増幅手段  
27a, 27b, 27c, 27d, 27e ミキサ  
28a, 28b 利得可変手段  
29a, 29b, 29c, 29d, 29e 29f フィルタ

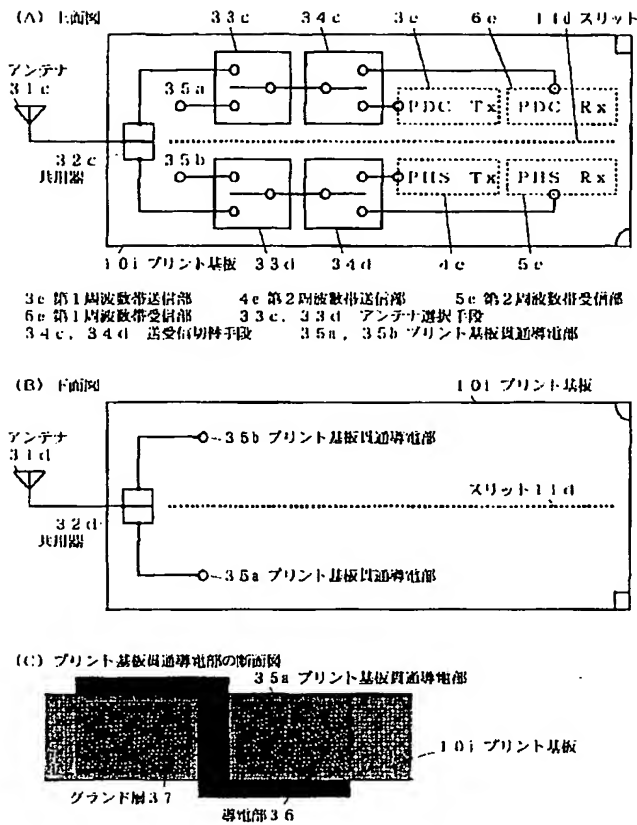
【図8】



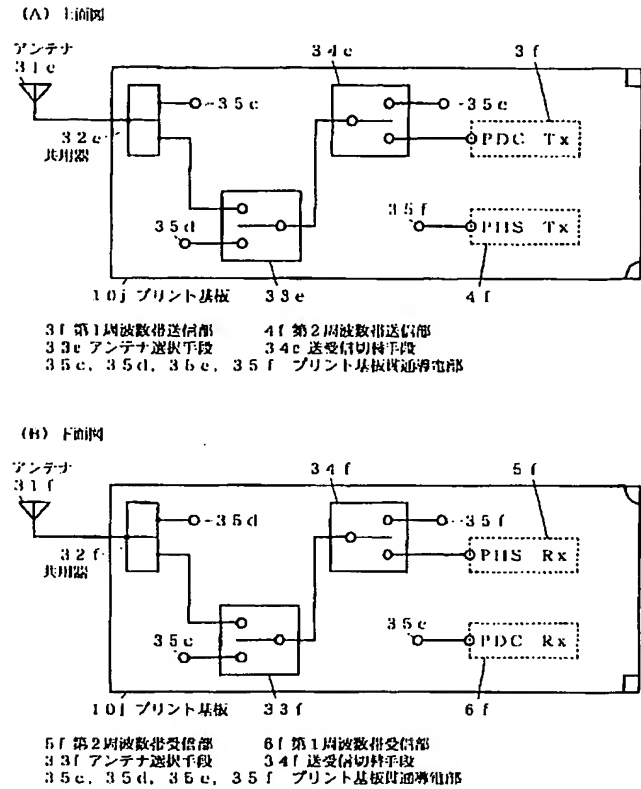
【図15】



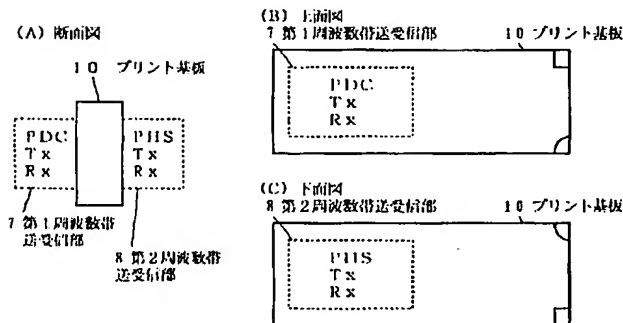
【図9】



【図10】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 和彦  
石川県金沢市彦三町二丁目1番45号 株式会社松下通信金沢研究所内

(72)発明者 竹内 昭孝  
石川県金沢市彦三町二丁目1番45号 株式会社松下通信金沢研究所内

(72)発明者 宇井 孝  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

Fターム(参考) 5K011 AA16 BA02 DA03 DA06 DA27  
JA01 KA05